

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. März 2002 (07.03.2002)

PCT

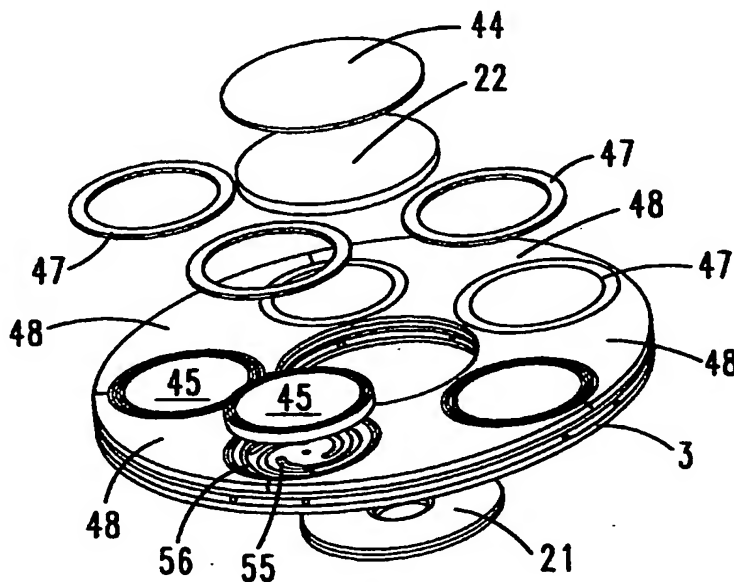
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/18672 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C23C 16/458, (72) Erfinder; und
C30B 25/12
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/09795 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JÜRGENSEN, Holger
[DE/DE]; Rathausstrasse 43d, 52072 Aachen (DE). KÄP-
PELER, Johannes [DE/DE]; Zeisigweg 47, 52146 Würse-
len (DE). STRAUCH, Gerd [DE/DE]; Schönaner Friede-
80, 52072 Aachen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. August 2001 (24.08.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwälte: GRUNDMANN, Dirk usw.; Corneliusstrasse
45, 42329 Wuppertal (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 43 600.5 1. September 2000 (01.09.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): AIXTRON AG [DE/DE]; Kackertstrasse 15-17,
52072 Aachen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KB, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CVD COATING DEVICE

(54) Bezeichnung: CVD-BESCHICHTUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for depositing especially, crystalline layers onto one or more, especially, also crys-
talline substrates in a process chamber (1) using reaction gases which are guided into said process chamber (1), where they undergo
pyrolytic reaction. The device has a heatable support plate (3) wherein at least one substrate holder (45) lies loosely, especially
rotationally, with its surface flush with the surroundings. A compensation plate (48) which adjoins the at least one substrate holder,
following the contours of the same, is provided on the support plate (3) in order to keep the isothermal profile on the support plate
as flat as possible.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/18672 A1



SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden insbesondere kristalliner Schichten auf einem oder mehreren, insbesondere ebenfalls kristallinen Substraten in einer Prozesskammer (1) mittels in die Prozesskammer (1) eingeleiteten und sich dort pyrolytisch umsetzenden Reaktionsgasen, mit einer beheizbaren Trägerplatte (3), in welcher oberflächenbündig zur Umgebung mindestens ein Substrathalter (45) lose, insbesondere drehbar einliegt. Um den isothermen Verlauf auf der Trägerplatte möglichst flach zu halten, ist eine auf der Trägerplatte (3) liegende, an den mindestens einen Substrathalter konturfolgend angrenzende Kompensationsplatte (48).

CVD-BESCHICHTUNGSVORRICHTUNG

00006 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden
00007 insbesondere kristalliner Schichten auf einem oder
00008 mehreren, insbesondere ebenfalls kristallinen Substra-
00009 ten in einer Prozesskammer mittels in die Prozesskammer
00010 eingeleiteten und sich dort pyrolytisch umsetzenden
00011 Reaktionsgasen, mit einer beheizbaren Trägerplatte, in
00012 welcher oberflächenbündig zur Umgebung mindestens ein
00013 Substrathalter lose, insbesondere drehbar einliegt.
00014
00015 Eine derartige Vorrichtung ist aus dem US-Patent
00016 5,788,777, US-Patent 5,027,746 und dem DE-Patent
00017 19 813 523 C2 vorbekannt. In der von der Rückseite
00018 insbesondere mit Hochfrequenz beheizbaren Trägerplatte
00019 aus Grafit liegen Substrathalter lose in ihnen zugeord-
00020 neten Aussparungen ein. Beim Stand der Technik werden
00021 die Substrathalter auf einem Gaspolster liegend zufolge
00022 einer besonderen Gaskanalführung im Boden der Träger-
00023 platten Aussparung drehangetrieben. Das lose Aufliegen
00024 des Substrathalters auf dem Boden der Aussparung der
00025 Trägerplatte, in welcher der Substrathalter so ein-
00026 liegt, dass er mit seiner Oberfläche bündig zu seiner
00027 Umgebung liegt, hat die Ausbildung einer Horizontalfuge
00028 zur Folge, die sich sogar noch verbreitert, wenn der
00029 Substrathalter in der beschriebenen Weise drehangetrie-
00030 ben wird. Diese Horizontalfuge bildet eine Störung des
00031 Wärmetransportes von der rückwärtig der Trägerplatte
00032 liegenden Heizung in die Prozesskammer. Dies hat zur
00033 Folge, dass die Oberflächentemperatur des Substrathal-
00034 ters niedriger ist als die Oberflächentemperatur der

00035 Umgebung. Dies hat auch Auswirkungen auf den Isothermen-
00036 verlauf im Gasstrom über der Trägerplatte.

00037

00038 Die WO 96/23913 schlägt eine SiC-Schutzplatte für einen
00039 Substrathalter vor.

00040

00041 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den
00042 Isothermenverlauf über der Trägerplatte möglichst flach
00043 zuhalten.

00044 Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen
00045 angegebenen Lösungen.

00046

00047 Der Anspruch 1 schlägt zunächst und im Wesentlichen
00048 eine, auf der Trägerplatte liegende, an den Substrathal-
00049 ter angrenzende Kompensationsplatte vor. Der Rand der
00050 Kompensationsplatte folgt dabei der Kontur des Substrat-
00051 halters. Der Substrathalter ist von ein oder mehreren
00052 Kompensationsplatten umschlossen. Es sind bevorzugt
00053 eine Vielzahl von Substrathaltern vorgesehen, die plane-
00054 tenartig auf der insbesondere auch drehangetriebenen
00055 Trägerplatte angeordnet sind. Die Kompensationsplatten
00056 liegen dann segmentartig auf der ringförmigen Träger-
00057 platte. Die Kompensationsplatten können aus TaC oder
00058 aus mit TaC- oder SiC-beschichtetem Grafit bestehen.
00059 Sie können als Verbrauchsteile ausgetauscht werden. Zur
00060 randseitigen Lagerung der kreisscheibenförmigen Sub-
00061 strathalter sind Zentrierringe vorgesehen. Diese Zen-
00062 trierringe liegen ebenfalls in den Aussparungen der
00063 Trägerplatte. An diese Zentrierringe stoßen die runden
00064 Randkanten der Kompensationsplatten. Auf den Zentrier-
00065 ringen liegen Abdeckringe, die auch einen gestuften
00066 Randabschnitt des Substrathalters überdecken. Die Trä-
00067 gerplatte wird von unten mittels einer zentralen Stütz-
00068 platte getragen. Dies erfolgt durch Randuntergriff.
00069 Oberhalb der Stützplatte kann eine Zugplatte liegen,

00070 die sich ebenfalls auf dem Rand der Trägerplatte ab-
00071 stützt. In der Mitte der Zugplatte kann eine Zugstange
00072 angreifen, so dass der Rand der Trägerplatte gleichsam
00073 eingespannt ist. Die äußere Begrenzung der Prozesskam-
00074 mer wird von einem Gasauslassring ausgebildet, der eine
00075 Vielzahl von radialen Gasaustrittsöffnungen besitzt.
00076 Dieser soll ebenso wie eine zur Trägerplatte sich paral-
00077 lel und beabstandet erstreckende, ebenfalls rückwärtig
00078 beheizte Deckenplatte aus massivem Grafit bestehen.
00079 Zufolge dieser Ausgestaltung hat der Gasauslassring
00080 eine erhöhte Wärmekapazität und gleichzeitig eine gute
00081 Wärmeleitung, so dass von Deckplatte zu Trägerplatte
00082 ein stetiger Temperaturverlauf vorliegt.
00083
00084 Die Erfindung betrifft ferner eine Weiterbildung der
00085 aus der US 57 88 777 grundsätzlich schon bekannten
00086 Deckplatte und deren Halterung am Gaseinlassorgan. Bei
00087 der Epitaxie von SiC mit den Reaktionsgasen Silan und
00088 Methan/Propan sind die aus Grafit bestehende Trägerplat-
00089 te und eine ebenfalls aus Grafit bestehende Deckplatte
00090 innert beschichtet. Die Beschichtung kann aus TaC oder
00091 SiC bestehen. Derartig beschichtete Deck- oder Träger-
00092 platten unterliegen einem Verschleiß, da die Reaktions-
00093 gase eine ätzende Wirkung entfalten. Erfindungsgemäß
00094 wird die Deckplatte mit austauschbaren Verkleidungsrin-
00095 gen verkleidet, welche aus TaC bestehen können. Die
00096 Verkleidungsringe halten sich durch gegenseitigen Unter-
00097 griff. Der innenliegende Ring kann mit seinem Rand auf
00098 der Tragschulter eines Trägers liegen, der an einem
00099 Gaseinlassorgan sitzt. In einer Variante der Erfindung
00100 ist vorgesehen, dass die Verkleidungsringe aus Grafit
00101 bestehen und mit TaC oder SiC beschichtet sind. Die
00102 Verkleidungsringe liegen in gegenseitiger Randauflage
00103 auf jeweils dem innenliegenden Ring auf. Der innere
00104 der konzentrisch zueinander angeordneten Verkleidungs-

00105 ringe können dabei mehrteilig ausgebildet sein. Insbe-
00106 sondere ist an eine segmentartige Mehrteiligkeit ge-
00107 dacht.

00108

00109 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend
00110 anhand beigefügter Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

00111

00112 Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Prozesskam-
00113 mer eines Reaktors,

00114

00115 Fig. 2 eine Explosionsdarstellung der Trägerplatte
00116 nebst Substrathalter,

00117

00118 Fig. 3 einen vergrößerten Schnitt durch die Träger-
00119 platte gemäß der Schnittansicht Figur 1 und

00120

00121 Fig. 4 eine Draufsicht auf die Trägerplatte.

00122

00123 Die im Ausführungsbeispiel dargestellte Vorrichtung
00124 dient zum monokristallinen Abscheiden von SiC-Schichten
00125 auf monokristallinen Si-Substraten, diese Substrate
00126 können einen Durchmesser von 4 Zoll besitzen.

00127

00128 In einem Reaktorgehäuse 2 befindet sich eine Prozesskam-
00129 mer 1. Diese Prozesskammer 1 besitzt eine Trägerplatte
00130 3, die die Substrathalter 45 trägt. Parallel zur Träger-
00131 platte 3 erstreckt sich oberhalb dieser eine Deckplatte
00132 4. Die Trägerplatte 3 wird von unten mittels einer
00133 wassergekühlten HF-Spule 19 beheizt. Die Deckplatte 4
00134 wird von oben mit einer ebenfalls wassergekühlten HF-
00135 Spule 20 beheizt. Die Trägerplatte 3 ist ringförmig
00136 gestaltet, wobei der Außendurchmesser etwa doppelt so
00137 groß ist wie der Innendurchmesser. Die Innenwandung der
00138 Trägerplatte 3 besitzt eine radial einwärts ragende
00139 Ringstufe 3'. Mit dieser Ringstufe 3' liegt die Träger-

5

00140 platte 3 auf dem Rand einer Stützplatte 1 auf. Die
00141 Stützplatte 1 stützt sich wiederum auf einem Stützrohr
00142 24 ab, welches von einer Zugstange 23 durchragt wird.
00143 Die Zugstange 23 greift etwa mittig an einer oberhalb
00144 der Stützplatte 21 angeordneten Zugplatte 22 an, welche
00145 mit ihrem Rand auf den Kragen 3' aufliegt. Durch Zug an
00146 der Zugstange 23 von unten wird die Trägerplatte 3
00147 klemmbackenartig gehalten.

00148

00149 Die Trägerplatte 3 und die Deckplatte 4 werden von
00150 einem Gasauslassring 5 umgeben. Dieser Gasauslassring 5
00151 bildet die seitliche Prozesskammer-Wand. Der Gasaus-
00152 lassring 5 besitzt eine Vielzahl von radialen Bohrungen
00153 25, durch welche das Prozessgas austreten kann. Der
00154 Gasauslassring 5 ist ebenso wie die Stützplatte 21, die
00155 Zugplatte 22, die Trägerplatte 3 und die Deckplatte 4
00156 aus massivem Grafit gefertigt. Er ist einstückig und
00157 hat eine Breite, die etwa der Höhe der Prozesskammer 1
00158 entspricht. Hierdurch besitzt der Gasauslassring 5 eine
00159 relativ hohe Wärmekapazität, was zur Folge hat, dass
00160 das Temperaturprofil innerhalb der Prozesskammer auch
00161 am Rand sehr homogen ist. Indem der Gasauslassring 5
00162 eine von der Deckplatte 4 überfangene Stufe 35 und eine
00163 von der Trägerplatte unterfangene Stufe 36 ausbildet,
00164 ragt er bereichsweise in den Zwischenraum von Deckplat-
00165 te 4 und Trägerplatte 3.

00166

00167 Die Deckplatte 4 ist an ihrer Unterseite mit insgesamt
00168 drei Verkleidungsringen 34 ausgefüttert. Diese Verklei-
00169 dungsringe können aus Grafit bestehen oder aus TaC. Sie
00170 werden ähnlich wie Ofenringe durch gegenseitigen über-
00171 griff aneinander gehalten, wobei sich der innerste Ring
00172 34 auf einen Ringkragen eines Grafitträgers 33 ab-
00173 stützt, welcher auf das untere Ende des Gaseinlasso-
00174 rganes 6 aufgeschraubt ist. Im Bereich des übereinander-

6

00175 liegens sind die Verkleidungsringe 34 gefälzt. Sie
00176 bilden übereinanderliegende Ringabschnitte 34', 34''
00177 aus, so dass ihre Oberfläche stufenlos verläuft.
00178
00179 Das Gaseinlassorgan 6 ist insgesamt zweiteilig ausgebil-
00180 det. Es besitzt einen Kern, der einen in die Prozesskam-
00181 mer 1 ragenden Abschnitt 49 ausbildet, welche eine
00182 Kegelstumpfgestalt besitzt. Dieser Kern wird von einem
00183 Mantel 50 umgeben. Mittels O-Ringdichtung 12 ist der
00184 Mantel 50 gegenüber dem Kern 49 abgedichtet.
00185
00186 Die Zuführung des Silans erfolgt durch die Zuleitung
00187 27. Es tritt durch eine ringkeilförmige Öffnung 30 aus.
00188 Die Wände des Kanals 30 sind gekühlt. Hinter den Kanal-
00189 wänden befinden sich Kühlwasserkammern 28, durch welche
00190 Kühlwasser strömt um die Wandungstemperatur unterhalb
00191 der Zerlegungstemperatur des Silans zu halten.
00192
00193 Die Basisfläche 52 welche ebenfalls zufolge rückwärti-
00194 ger Kühlwasserbeaufschlagung bei einer Temperatur gehal-
00195 ten ist, bei welcher sich die Reaktionsgase nicht zerle-
00196 gen, befindet sich etwa in der Mitte der Prozesskammer
00197 und verläuft parallel zur Oberfläche der Trägerplatte 3
00198 In der Mitte der Basisfläche 52 befindet sich die Öff-
00199 nung 31 der Methan- bzw. Propan-Zuleitung 26. Die Pro-
00200 zessgase werden ebenfalls zusammen mit Wasserstoff
00201 durch die ihnen zugeordneten Zuleitungen 26, 27 gelei-
00202 tet.
00203
00204 Um die beim Betrieb der Vorrichtung etwa bis auf 1600°C
00205 aufgeheizte Deckplatte 4 von dem gekühlten Gaseinlasso-
00206 rgan 6 zu isolieren, ist eine Isolationsmanschette 32
00207 aus einem Kohlenstoffschäum vorgesehen, welche auf dem
00208 Träger 33 sitzt.
00209

00210 Die Trägerplatte 3 wird über das Stützrohr 24 drehange-
00211 trieben. Die Trägerplatte 3 besitzt zudem Kanäle 54,
00212 durch welche Gas strömt, welches in Spiralmuten 55
00213 austritt, die sich am Boden von Aussparungen 56 befin-
00214 den. In den Aussparungen 56 liegen die Substrathalter
00215 45 ein. Sie drehen sich auf einem Gaspolster des Gases,
00216 das durch die Spiralmuten 55 strömt. Die Substrathalter
00217 45 sind von Zentrierringen 46 umgeben, die auch in der
00218 Aussparung 56 einliegen und am Rand der Aussparung
00219 anliegen. Der Randbereich der Oberfläche der Substrat-
00220 halter 45 besitzt eine Stufe. Auf dieser Stufe liegt
00221 ein auch den Zentrierring 56 überdeckender Abdeckring
00222 47. Die Bereiche zwischen den Substrathaltern 45 bzw.
00223 den Zentrierringen 46 bzw. Abdeckringen 57 werden von
00224 Kompensationsplatten 48 ausgefüllt. Diese liegen lose
00225 auf der Oberfläche der Trägerplatte 3 auf. Die Oberflä-
00226 chen von Substrathalter 45, Abdeckring 47 und Kompensa-
00227 tionsplatte 48 fluchten zueinander. Die Kompensations-
00228 platten 48 sind vorzugsweise aus TaC gefertigt und
00229 austauschbar.

00230

00231 Wird die Trägerplatte 3 von unten beheizt, so tritt im
00232 Bereich der Horizontalfuge 48' zwischen Kompensations-
00233 platte 48 und Trägerplatte 3 etwa der gleiche Tempera-
00234 tursprung auf, wie an der Horizontalfuge 45' zwischen
00235 Substrathalter 45 und Trägerplatte 3

00236

00237 Am Ausführungsbeispiel sind insgesamt 5 Substrathalter
00238 45 vorgesehen, die planetenartig um das Zentrum der
00239 Trägerplatte 3 angeordnet sind. Sie haben eine kreisförmige
00240 Aussenkontur. Die Kompensationsplatten 48 liegen
00241 zwischen den Substrathaltern 45 und ergänzen sich zu
00242 einer ringförmigen Gestalt. Die innere Öffnung der
00243 ringförmigen Plattenanordnung, in welcher die Zugplatte
00244 22 sitzt, wird von einer kreisrunden Kompensationsplat-

8

00245 te 44 ausgefüllt, die lose auf der Zugplatte 22 auf-
00246 liegt.

00247

00248 Alle offenbarten Merkmale sind (für sich) erfindungswe-
00249 sentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit
00250 auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten
00251 Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) voll-
00252 inhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale
00253 dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung
00254 mit aufzunehmen.

00255

00256

00257 Ansprüche

00258

00259 1. Vorrichtung zum Abscheiden insbesondere kristalliner
00260 Schichten auf einem oder mehreren, insbesondere eben-
00261 falls kristallinen Substraten in einer Prozesskammer
00262 (1) mittels in die Prozesskammer (1) eingeleiteten und
00263 sich dort pyrolytisch umsetzenden Reaktionsgasen, mit
00264 einer beheizbaren Trägerplatte (3), in welcher oberflä-
00265 chenbündig zur Umgebung mindestens ein Substrathalter
00266 (45) lose, insbesondere drehbar einliegt, gekennzeich-
00267 net durch mindestens eine auf der Trägerplatte (3)
00268 liegende, an den mindestens einen Substrathalter kontur-
00269 folgend angrenzende Kompensationsplatte (48).

00270

00271 2. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1, dadurch
00272 gekennzeichnet, dass die Kompensationsplatte (48) aus
00273 TaC oder TaC- oder SiC- beschichtetem Grafit besteht.

00274

00275 3. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00276 den Ansprüche oder insbesondere danach, gekennzeichnet
00277 durch einen den drehbaren Substrathalter (45) umfassen-
00278 den Zentrierring (46), welcher zusammen mit dem Sub-
00279 strathalter (45) in der Trägerplattenaussparung (56)
00280 liegt.

00281

00282 4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00283 den Ansprüche oder insbesondere danach, gekennzeichnet
00284 durch einen den Zentrierring (48) und den abgestuften
00285 Rand des Substrathalters (45) überfangenen Abdeckring
00286 (47).

00287

00288 5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00289 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00290 zeichnet, dass die Trägerplatte (3) eine Ringform auf-

00291 weist und von unten von einer zentralen Stützplatte
00292 (21) durch Randuntergriff getragen wird.

00293

00294 6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00295 den Ansprüche oder insbesondere danach, gekennzeichnet
00296 durch eine über der Stützplatte (21) liegende Zugplatte
00297 (21) die sich auf dem Rand (3') der Trägerplatte (3)
00298 abstützt und an der eine Zugstange (23) angreift.

00299

00300 7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00301 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00302 zeichnet, dass der Aussendurchmesser der Trägerplatte
00303 (3) doppelt so groß ist wie ihr Innendurchmesser.

00304

00305 8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00306 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00307 zeichnet, dass die Trägerplatte (3) drehangetrieben ist.

00308

00309 9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehen-
00310 den Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekenn-
00311 zeichnet, dass der drehbare Substrathalter (45) auf
00312 einem Gaspolster aufliegend durch das Gaspolster bilden-
00313 de Gasströme drehangetrieben ist.

00314

00315 10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherge-
00316 henden Ansprüche oder insbesondere danach, gekennzeich-
00317 net durch eine Vielzahl um das Zentrum des Trägers (3)
00318 angeordnete, jeweils mittels Gasströmen drehangetriebe-
00319 ne Substrathalter (45).

00320

00321 11. Vorrichtung zum Abscheiden insbesondere kristalli-
00322 ner Schichten auf einem oder mehreren, insbesondere
00323 ebenfalls kristallinen Substraten in einer Prozesskam-
00324 mer (1) mittels in die Prozesskammer (1) eingeleiteten
00325 und sich dort pyrolytisch umsetzenden Reaktionsgasen,

11

00326 mit einem beheizbaren Substrathalter (45), welchem eine
00327 Deckplatte (4) mit Abstand gegenüberliegt, dadurch
00328 gekennzeichnet, dass die Deckplatte (4) auf ihrer auf
00329 den Substrathalter (45) weisenden Seite mit innertbe-
00330 schichteten oder aus innertem Material bestehenden
00331 Platten (34) verkleidet ist.

00332

00333 12. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder insbesondere
00334 danach, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (34)
00335 als konzentrisch zueinander angeordnete Verkleidungsrin-
00336 ge ausgebildet sind.

00337

00338 13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherge-
00339 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
00340 gekennzeichnet, dass die Verkleidungsringe (34) aus TaC
00341 oder aus TaC- oder SiC- beschichtetem Grafit bestehen.

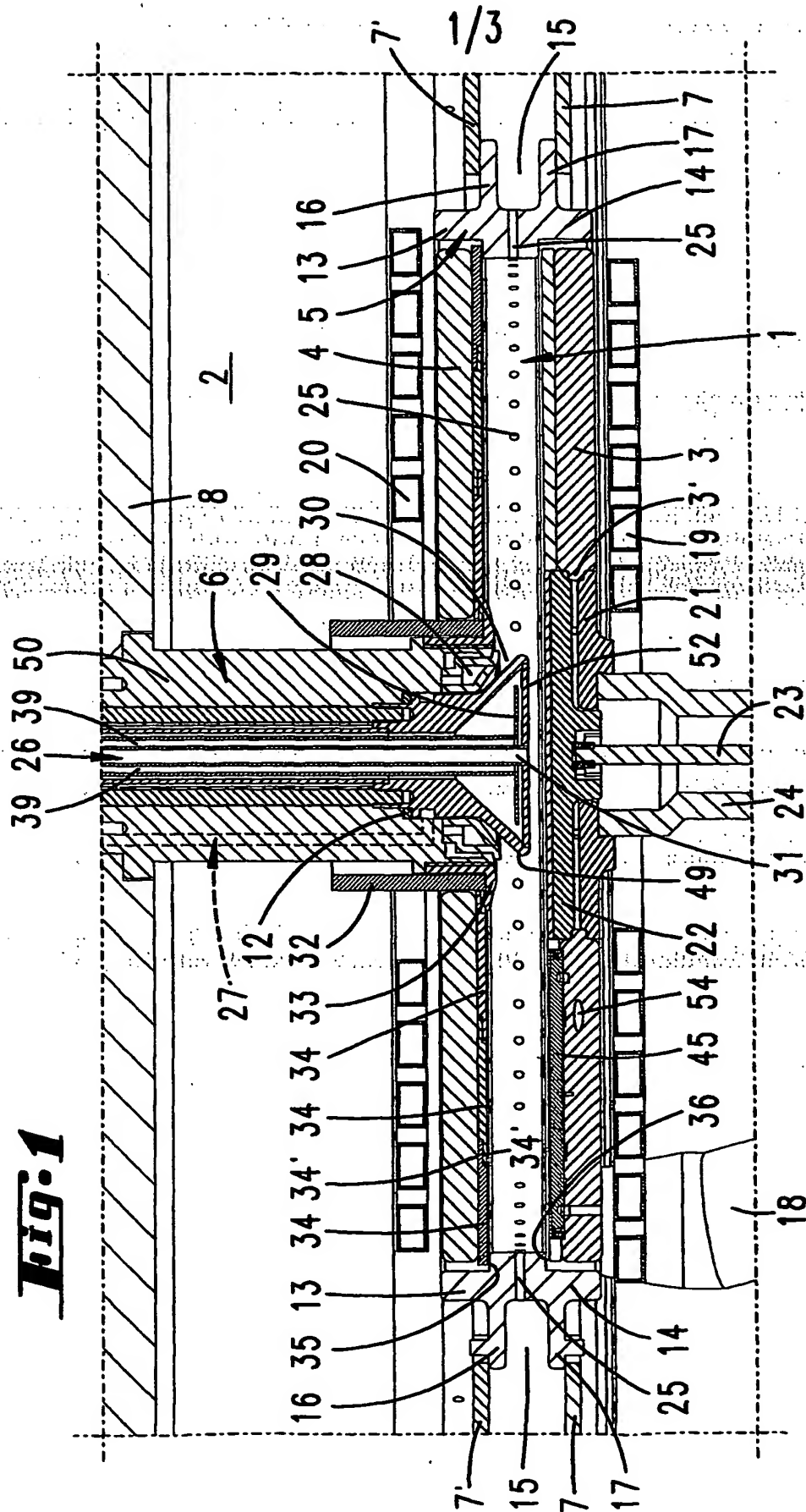
00342

00343 14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherge-
00344 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
00345 gekennzeichnet, dass der innerste Verkleidungsring (34)
00346 von einem Gaseinlassorgan (6) getragen wird und sich
00347 die jeweils äußeren Ringe (34) mit ihrem jeweiligen
00348 Innenrand (34') auf dem jeweils äußeren Rand (34') des
00349 jeweils benachbarten inneren Ringes (34) abstützen.

00350

00351 15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorherge-
00352 henden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch
00353 gekennzeichnet, dass der innere der konzentrisch zuein-
00354 ander angeordneten Verkleidungsringe (34) mehrteilig
00355 ausgeführt ist.

Fig. 1



2/3

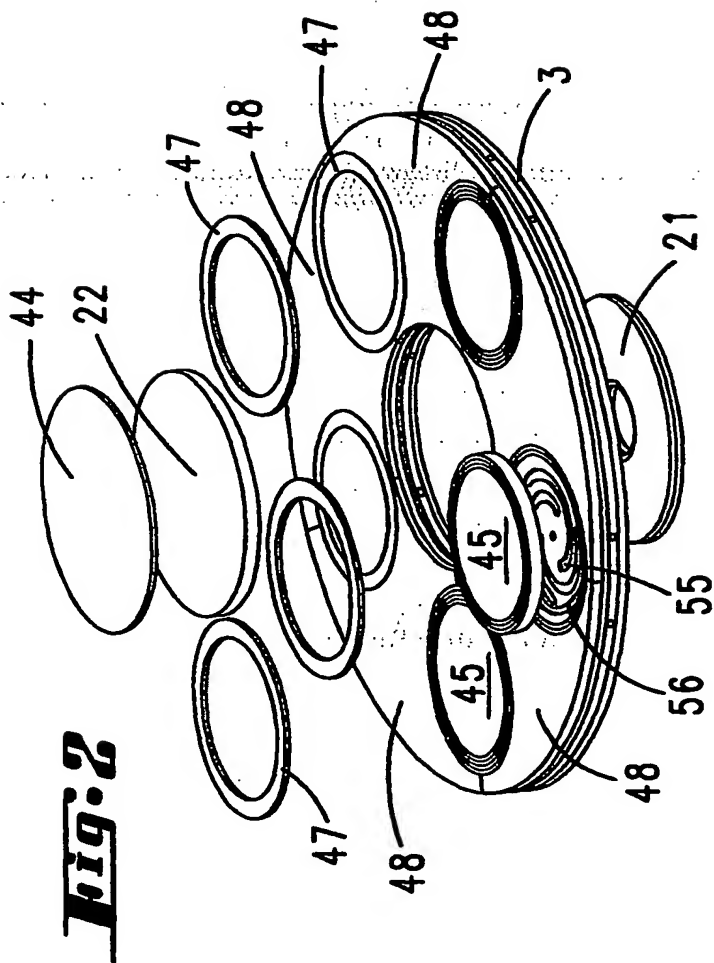
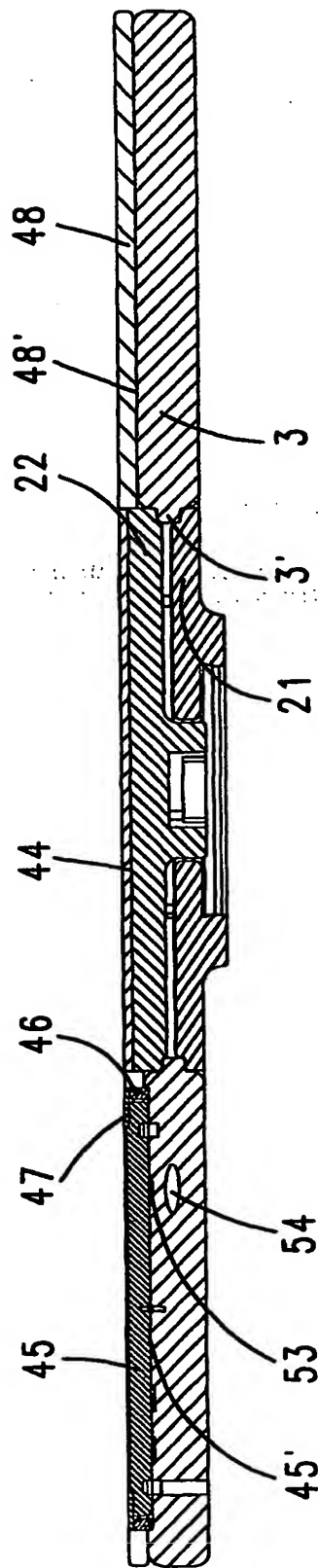
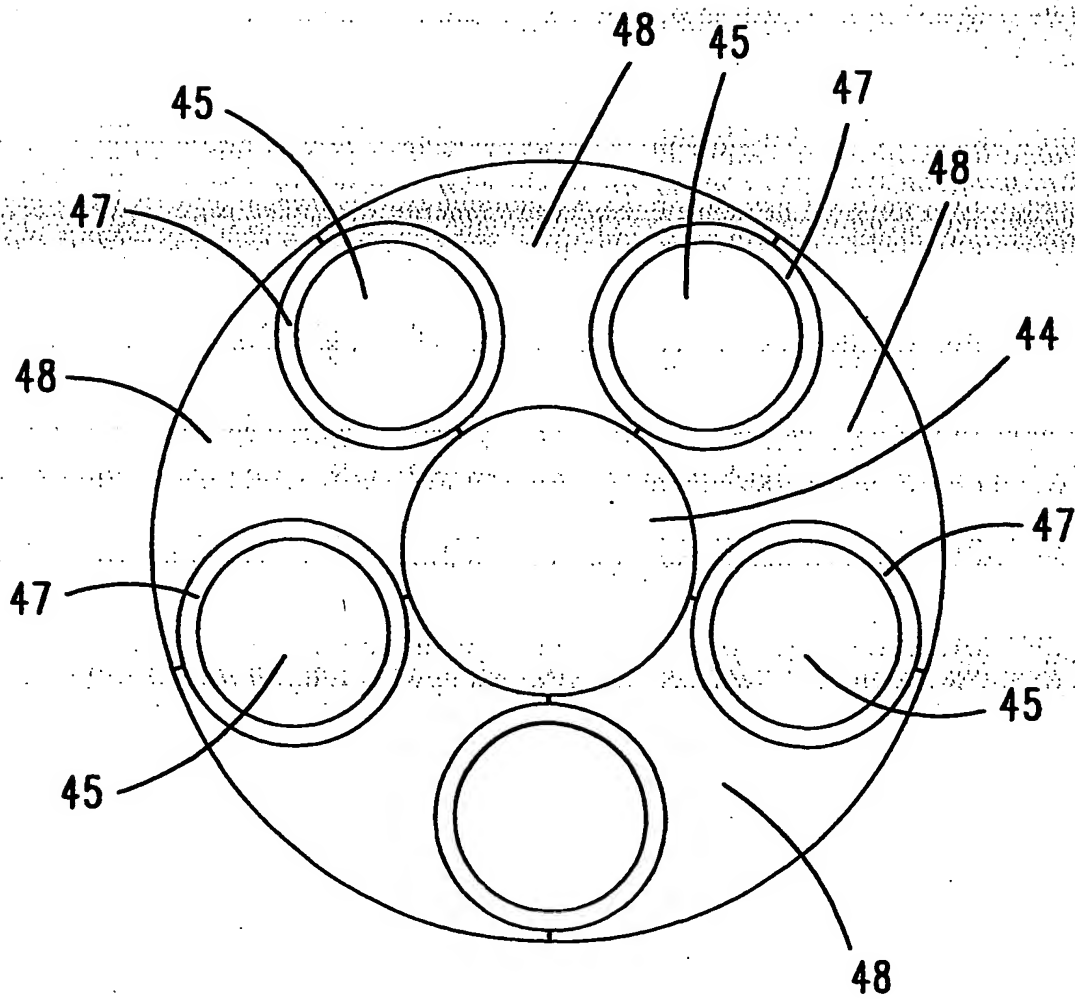


Fig. 3



3/3

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/09795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C23C16/458 C30B25/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C23C C30B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 027 746 A (FRIJLINK PETER) 2 July 1991 (1991-07-02) cited in the application column 2, line 22 -column 3, line 14	1-15
A	US 5 788 777 A (BURK JR ALBERT A) 4 August 1998 (1998-08-04) cited in the application column 2, line 59 -column 3, line 7	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 December 2001

Date of mailing of the international search report

18/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ekhuult, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/09795

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5027746	A	02-07-1991	FR 2628985 A1 29-09-1989
			DE 68909817 D1 18-11-1993
			DE 68909817 T2 28-04-1994
			EP 0334432 A1 27-09-1989
			JP 1278498 A 08-11-1989
			JP 2771585 B2 02-07-1998
			KR 137875 B1 01-06-1998
US 5788777	A	04-08-1998	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/09795

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C23C16/458 C30B25/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C23C C30B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 027 746 A (FRIJLINK PETER) 2. Juli 1991 (1991-07-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 22 -Spalte 3, Zeile 14	1-15
A	US 5 788 777 A (BURK JR ALBERT A) 4. August 1998 (1998-08-04) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 59 -Spalte 3, Zeile 7	1-15

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Dezember 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/12/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ekhult, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

n, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/09795

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5027746	A	02-07-1991	FR	2628985 A1	29-09-1989
			DE	68909817 D1	18-11-1993
			DE	68909817 T2	28-04-1994
			EP	0334432 A1	27-09-1989
			JP	1278498 A	08-11-1989
			JP	2771585 B2	02-07-1998
			KR	137875 B1	01-06-1998
US 5788777	A	04-08-1998	KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.